

Richtlijn Ontwerp bokken voor bokken bij gipsplaatverwerking

NOA – Nederlandse Ondernemersvereniging voor Afbouwbedrijven

Versie 1.3

Bijlage: Verslag beproeving bokken

Behorend bij Richtlijn Werken met bokken en Werkinstructie

Datum
5 juli 2019

Auteurs
Marike Rupert
Hetty Vermeulen

Opdrachtgever
NOA – Nederlandse Ondernemersvereniging voor Afbouwbedrijven

vhp projectnummer
797-516



Het kwaliteitsmanagementsysteem van vhp human performance is gecertificeerd op basis van ISO 9001:2015.

© vhp human performance

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van vhp human performance bv, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. vhp human performance aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door vhp human performance geleverde document.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Toelichting document	4
1.2	Inbreng van werkgroep NOA en bedrijven en constructeur	4
2	Scope Richtlijn Ontwerp bokken	4
2.1	Aanleiding Richtlijn Ontwerp	5
3	Disclaimer	5
4	Richtlijn Ontwerp bokken	6
4.1	Functie van de bokken	6
4.2	Gebruiksproces van de bokken	6
4.3	Belading / belastbaarheid van de bokken	6
4.4	Onderdelen van de bok en functies	6
4.5	Richtlijn Ontwerp	7
4.6	Voorbeelden van bokken volgens goed ontwerp	13
4.7	Voorbeelden van niet deugdelijke bokken	14

1 Inleiding

1.1 Toelichting document

Deze Richtlijn Ontwerp bokken, opgeleverd medio 2019, is tot stand gekomen in vervolg op de Richtlijn Werken met bokken, welke in 2018 is opgeleverd. De NOA wil de Richtlijn bokken invoeren voor bokken welke worden gebruikt bij gipsplaatverwerking. Om de Richtlijn Ontwerp bokken te onderbouwen is een beproeving georganiseerd door de samenwerkende partijen. Het beproevingsrapport is apart opgeleverd als bijlage bij dit document.

De Richtlijn Ontwerp bokken en Richtlijn Werken met bokken vormen samen de Richtlijn bokken voor gipsplaatverwerking.

De NOA zorgt bij implementatie voor de juridische kadering van (delen van) de Richtlijn bokken.

Vervolgens kan de Richtlijn in de sector worden verspreid en onder de aandacht worden gebracht.

1.2 Inbreng van werkgroep NOA en bedrijven en constructeur

In de totstandkoming van deze Richtlijn Ontwerp heeft een werkgroep van de NOA en afbouwbedrijven verschillende bokken getest. De beproeving had een praktisch karakter met als doel gezamenlijk inzichten te krijgen in wat een goed ontwerp voor een bok is (maatvoering en uitvoering). Zowel bestaande bokken en prototypes zijn in de beproeving meegenomen.

De NOA, afbouwbedrijf Gerko en constructeur H4D Raadgevend Adviseurs hebben een toetsing gedaan van het basisontwerp en de beschrijvingen in de concept Richtlijn Ontwerp en hierop aanvullingen gegeven. Dit betreft constructietekeningen en -beschrijvingen, en eisen en instructies over de kwaliteitseisen betreffende materialen waarmee de bokjes geconstrueerd worden en de afwerking.

2 Scope Richtlijn Ontwerp bokken

De Richtlijn Ontwerp bokken gaat in op het ontwerp van bokken ten aanzien van veiligheid en ergonomie, met betrekking tot het toe te passen gebruik: bokken plaatsen, gipsplaten op bokken laden, gipsplaten opslaan op de bokken, gipsplaten bewerken, gipsplaten van bokken afhalen, bokken verplaatsen. Daarnaast moet aandacht worden besteed aan het periodiek inspecteren van de bokken en het opslaan ervan als de bokken een tijdje niet worden gebruikt.

Zoals genoemd worden in de Richtlijn Ontwerp bokken twee onderwerpen belicht:

- 1 **Veiligheid:** voorkomen van incidenten, beperken van risico's met impact op persoonlijke veiligheid, voorkomen van materiële schade:
 - voorkomen van kantelen van de beladen bok,
 - voorkomen van overbelading van de beladen bok waardoor deze kan bezwijken,
 - voorkomen van doorpensen van (zwevende) ondervloer
 - voorkomen van wegglijden van de gipsplaten,
 - onderhoud, reparatie en afkeur (ingrijpen op slijtage en mankementen)
 - veiligheidsbewustzijn van de medewerkers ten aanzien van het gebruik (zie Richtlijn Gebruik bokken).
- 2 **Ergonomie:** voorkomen van ongezonde houdingen of bovenmatige inspanning:
 - werkhoogte tussen kniehoogte en schouderhoogte bij bewerken van de gipsplaten,
 - tillen van de bok mogelijk maken t.b.v. verplaatsen van de bok, houvast boven kniehoogte.

2.1 Aanleiding Richtlijn Ontwerp

In toenemende mate worden bokken (schragen, plaatjukken) ingezet bij gipsplaatverwerking, om het tillen en bewerken van gipsplaten op een ergonomisch verantwoorde wijze te doen. Er zijn verschillende bokken in omloop, geschat is dat er zo'n 50.000 à 100.000 in gebruik zijn bij Nederlandse afbouwbedrijven. Er zijn houten en stalen bokken in gebruik, in diverse soorten en maten. Veel bokken worden door gipsplatenverwerkers zelf gemaakt voor eigen gebruik, en door leveranciers van gipsplaten die bokken meeleveren aan de verwerkers. Recentelijk is er een ontwikkeling gaande met betrekking tot kunststof bokken.

Om gevaarlijke situaties en fysieke overbelasting te voorkomen, is een Richtlijn Ontwerp bokken gewenst welke sturend is voor het ontwerp van bokken. Met deze richtlijn kunnen bokken op een goede manier in eigen beheer worden vervaardigd.

3 Disclaimer

De Richtlijn Ontwerp bokken alsmede de eerder opgeleverde Richtlijn Gebruik bokken, inclusief alle bijlagen en tekeningen, zijn door vhp in samenwerking met de betrokken partijen, met de grootst mogelijke zorg geformuleerd en opgesteld, volgens de laatste stand der techniek en wetenschap.

De Richtlijn Ontwerp bokken stuurt, objectiveert en toetst het ontwerp van bokken en beoogt dat bokken op een goede manier gemaakt en getest worden vóór ingebruikname. De actuele versie van de Richtlijn Ontwerp bokken geeft de basismaatvoering voor de stabiliteit van de bok.

De opstellers van de Richtlijn (NOA en vhp) kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor ontwerpen die aan de hand van de Richtlijn worden gemaakt, noch voor fouten of onvolkomenheden in de Richtlijn. De verantwoordelijkheid voor het ontwerpen, doorrekenen, construeren, testen van een bok ligt bij het bedrijf dat de bokken vervaardigt, ongeacht of de vervaardiger dit voor eigen gebruik of voor andere partijen in de markt doet.

Ook voor gebruikssituaties en incidenten kunnen de opstellers van de Richtlijn (NOA en vhp) niet aansprakelijk worden gesteld. Een Richtlijn kan geen gebruiksincidenten voorkomen. De bokken worden geacht te worden gebruikt voor het opstellen en bewerken van gipsplaten, in wind- en waterdichte gebouwen in aanbouw of verbouw. Invloeden en gebeurtenissen zoals onder andere wind (bij inwaaien), vocht (bij inregenen, lekwater, buitenopslag), omstoten, overbelasting, zijn in de Richtlijn Gebruik bokken vanuit de praktijkervaring wel benoemd als aandachtspunt maar niet verder beschouwd. Het is van belang dat eigen medewerkers en inleenkrachten in de eigen taal worden geïnstrueerd over het veilig en ergonomisch verantwoord werken met de bokken. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de aannemer (werkgever).

Deze tekst is door NOA geverifieerd.

4 Richtlijn Ontwerp bokken

4.1 Functie van de bokken

Bokken zijn bedoeld om gipsplaten verticaal, staand op de lange plaatszijde, op te slaan ten behoeve van:

- juiste werkhogte voor medewerkers bij bewerken van de gipsplaten (o.a. meten, snijden, zagen),
- het optillen van platen te verlichten (op zijkant staande plaat tillen is lichter dan liggende plaat tillen), tussen knie- en schouderhoogte,
- ruimte op de bouwplaats efficiënter benutten.

4.2 Gebruiksproces van de bokken

- Bokken transporten naar bouwplaats, op pallets / in bakken, met heftruck / grijper van vrachtwagen halen. Opslaan op de bouwplaats.
- Bokken op de bouwplaats naar locatie van opstellen verplaatsen (handmatig). Ten behoeve van de efficiëntie wordt aangeraden om de bokken zoveel mogelijk meteen op de juiste plaats te zetten (om dubbele handelingen te voorkomen).
- Gipsplaten op (samengestelde) set van twee bokken plaatsen. Gipsplaten bewerken.
- Lege bokken (handmatig) verplaatsen naar volgende bewerkingsplaats dan wel klaar zetten voor transport naar elders (opslag of andere bouwplaats).
- Bokken retour naar de leverancier, op pallets / in bakken plaatsen.
- Inspecteren van de bokken: inspectie vóór elk gebruik, visuele keuring tijdens en na elk gebruik. Gelet wordt op defecten zoals scheuren in het hout, breuk, instabiliteit. Kapotte bokken afvoeren.

In het hele gebruiksproces is voor de kwaliteit en duurzaamheid van houten bokken een droge omgeving van belang.

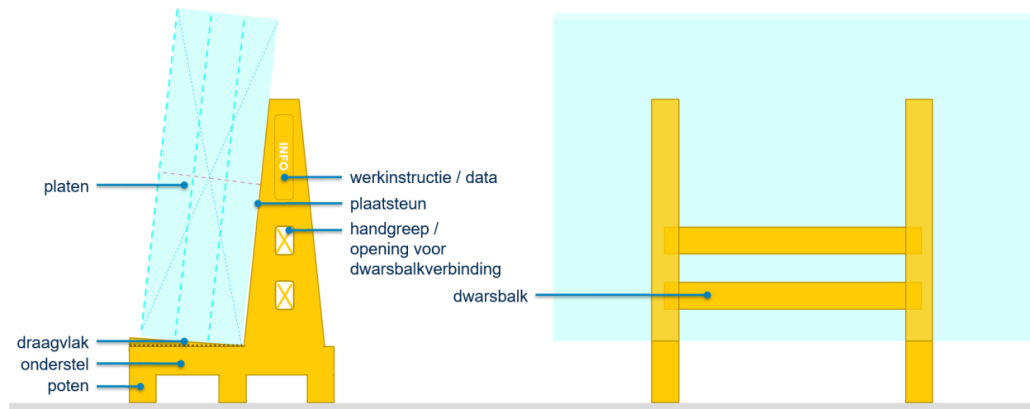
4.3 Belading / belastbaarheid van de bokken

- Met 30 platen met afmeting (lengte x breedte x dikte) 2800 x 1200 x 12,5mm en van een zware kwaliteit komt er 1255kg op een bok te staan (deze belasting is gehanteerd bij de beproeving).
- Soortelijk gewicht van platen van verschillende afmetingen en kwaliteiten ligt tussen de 800 en 1300 kg per kubieke meter; er komt een gewicht tot maximaal 1600kg op een bok.
- Een bok met capaciteit van 30 platen heeft ontwerp en constructie t.a.v. sterkte, stijfheid, stabiliteit voor deze belastbaarheid. Tevens wordt in het ontwerp rekening gehouden met gebruikskrachten.
- Gipsplaten staan op de lange zijde op het draagvlak en leunen tegen de plaatsteun.

4.4 Onderdelen van de bok en functies

Een bok-set bestaat uit (zie Figuur 1) twee bokken en eventueel een dwarsbalk

- **Bok (zij-aanzicht linkerplaatje figuur 1):**
 - Draagvlak: voor het plaatsen van gipsplaten, staand op lange plaatszijde.
 - Plaatsteun: voor ondersteunen van gipsplaten: licht hellend tegen plaatsteun.
 - Onderstel / basis: om de juiste hoogte van de bok te bereiken voor het bewerken en tillen van de platen, en om de juiste diepte en breedte te bereiken voor voorwaartse en zijwaartse stabiliteit van de beladen bok-set.
 - Handgreep of houvast: om bok goed te kunnen pakken en vasthouden bij tillen en dragen.
- **Dwarsbalk (achteraanzicht rechterplaatje figuur 1):**
 - Eventueel wordt een dwarsverbinding tussen twee bokken geplaatst om de zijdelingse stabiliteit te vergroten, vooral bij bokken met breedte kleiner dan circa 10 cm.



Figuur 1: Schematische weergave van een bok en aanduiding van de verschillende onderdelen

4.5 Richtlijn Ontwerp

Uitgangspunten

- De Richtlijn Ontwerp geeft, uitgaande van gangbare afmetingen en gewichten van gipsplaten, de optimale maatvoering en constructie-instructies voor bokken en daarbij de kritische maten die een minimum of maximum moeten hebben. Hanteer de richtlijn voor stabiliteit, ergonomie en veiligheid; pas geen maatvariaties toe onder een minimum of boven een maximum van een kritische maat. Er moet bovendien rekening worden gehouden met samenspel tussen de (kritische) maten om maximaal een veilig ontwerp te borgen (bijvoorbeeld voor voorwaartse stabiliteit zijn maten die samenhangen: diepte achterste deel basis ($dA > 32\text{cm}$) – hoogte draagvlak ($hD < 26\text{cm}$) – hoek plaatsteun ($dS:hS 1:10$). Zie Figuur 2 en 3 voor aanduiding van maten.
- Voor het ontwerp van de bok is alleenstaande plaatsing van de bok het uitgangspunt; dus zonder steun van een muur of een ander object aan de achterzijde van de bok, zodat stabiliteit onder (gebruiks-)belasting van de bok maximaal geborgd is. Dit uitgangspunt geldt ook indien de bokken in gebruik met de ruggen tegen elkaar geplaatst worden.
- Gipsplaten staan op de lange zijde op het draagvlak en leunen tegen de plaatsteun.

4.5.1 Algemeen

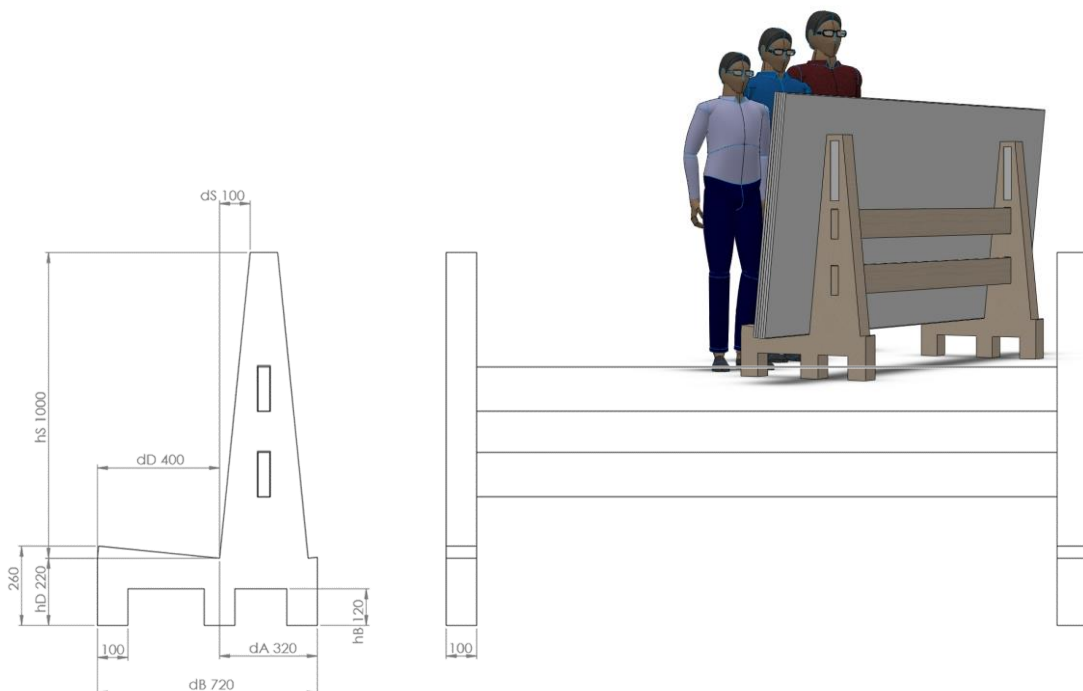
- De bok dient geschikt te zijn voor het gebruiksproces, wat betreft maatvoering, uitvoering, materiaal.
- De bok dient voldoende sterk, stevig en stabiel te zijn voor het opslaan en bewerken van gipsplaten.

4.5.2 Maatvoering – kritische maten

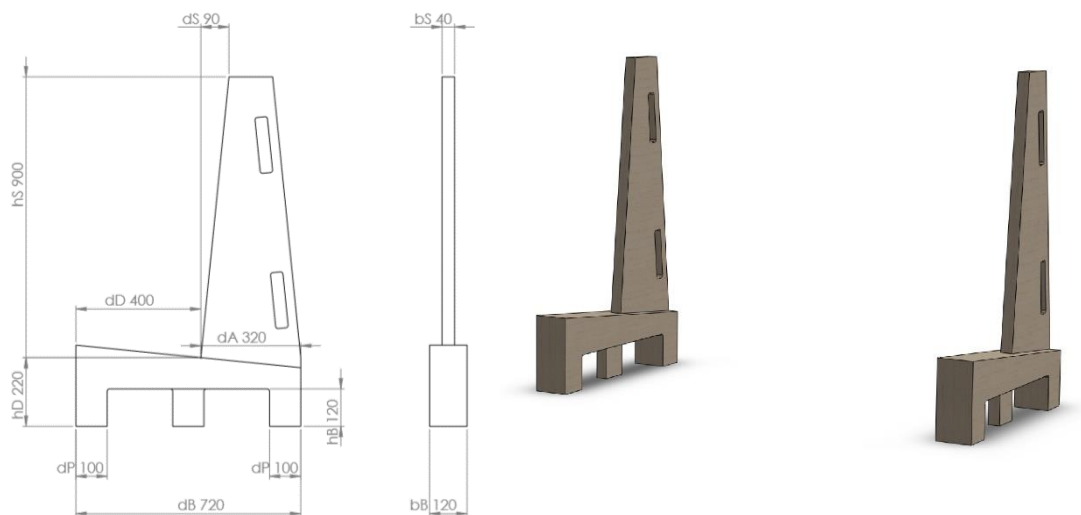
De maatvoering is gebaseerd op algemene constructie-eisen in combinatie met de resultaten van de beproeving. Zie Figuur 2 en 3 voor aanduiding van maten.

- **Belading, maximaal aantal platen:** Op een bok dienen maximaal 30 gipsplaten te worden geplaatst. Diepte van draagvlak (dD) maximaal 40cm: borgt dat maximaal 30 platen geplaatst kunnen worden.
- **Stabiliteit, voorwaarts:** De diepte van het achterste deel van achterzijde bok tot aan hoek plaatsteun-draagvlak (basis dA) is een kritische maat voor de voorwaartse stabiliteit / tegen kantelen. Minimale diepte achterste deel basis (dA) 32cm moet in acht worden genomen.
 - Zwaartepunt van de set platen en horizontale voorwaartse duwkrachten spelen hier een rol. Naarmate er minder platen op de bok staan, verplaatst het zwaartepunt naar achteren en het gewicht op de bok neemt af, er is minder horizontale voorwaartse duwkracht nodig om de bok met platen uit balans te brengen (zie Figuur 4). Bij 5 of meer platen blijft de bok met basis dA van 32cm nog stabiel staan bij een flinke voorwaartse duwkracht. Bij 1 of 2 platen is weinig duwkracht nodig om de bok uit balans te brengen maar de impact van vallen is dan ook gering.

- **Geschikte werkhoogte in combinatie met stabiliteit:** Hoogte van draagvlak (hD) 20 à 24cm zorgt voor de beste combinatie van een ergonomisch verantwoorde werkhoogte en stabiliteit van de bok.
 - **Werkhoogte:** Bewerken van 120cm brede gipsplaten zoveel mogelijk onder schouderhoogte. Zo goed mogelijke hoogte voor tillen van platen.
 - **Stabiliteit:** Zwaartepunt van bok laag houden t.b.v. stabiliteit bij horizontale duwkracht, hoogte van draagvlak hD <26cm.
 - **Stabiliteit, voorwaarts:** Onderstel minimaal 72cm totaaldiepte, bij een bok voor 30 gipsplaten.
 - Achterste poten dienen op uiterste positie van de basis geplaatst te zijn. Ook dienen de poten geen grote afronding te hebben.
 - De schuinite van de plaatsteundiepte (dS) is 10cm [9 - 11cm] ten opzichte van een hoogte (hS) van 100cm: dus verhouding dS:hS = 1:10. Kies de plaatsteun niet schuiner. Indien platen schuiner staan verplaatst het zwaartepunt meer naar achteren en komt meer gewicht van de platen op de leuning, in combinatie met een horizontale voorwaartse duwkracht is dit ongunstig voor de stabiliteit van de bok met platen.
 - **Weggliden van de platen voorkomen:** Hoek tussen draagvlak en plaatsteun 90 graden. Daarmee het draagvlak onder een lichte hoek. Voldoende ruwheid van draagvlak oppervlakte.
 - **Stabiliteit, zijwaarts:** Een brede basis heeft gunstige invloed op zijwaartse stabiliteit. Breedte van basis / draagvlak minimaal 10cm t.b.v. zijwaartse stabiliteit van de bokken beladen met gipsplaten.
 - Vooral bij belading van 10 platen en minder wordt de breedte belangrijker om zijwaartse stabiliteit van de bokken te houden.
 - Eventueel wordt een dwarsverbinding tussen de twee bokken geplaatst om de zijdelingse stabiliteit te vergroten, vooral bij bokken met een breedte van de basis kleiner dan circa 10 cm.
 - **Stabiliteit, zijwaarts, en puntbelasting op vloer:** Breedte van poten minimaal 10cm t.b.v. voorkomen puntbelasting op ondergrond en t.b.v. zijwaartse stabiliteit van bokken beladen met platen.
 - Twee à drie poten per bok t.b.v. verdelen belasting op ondergrond. Onderzijde van de poten is vlak om een puntbelasting op de ondervloer te voorkomen.
- Handling en handmatig verplaatsen:** In de praktijk blijkt het gewicht van een bok-deel onder de 10kg te liggen. Een handgreep kan zodanig worden gepositioneerd dat het bok-deel bij tillen in balans is. Het gewicht van een enkel bok-deel bedraagt idealiter 5,5kg en maximaal 14kg.

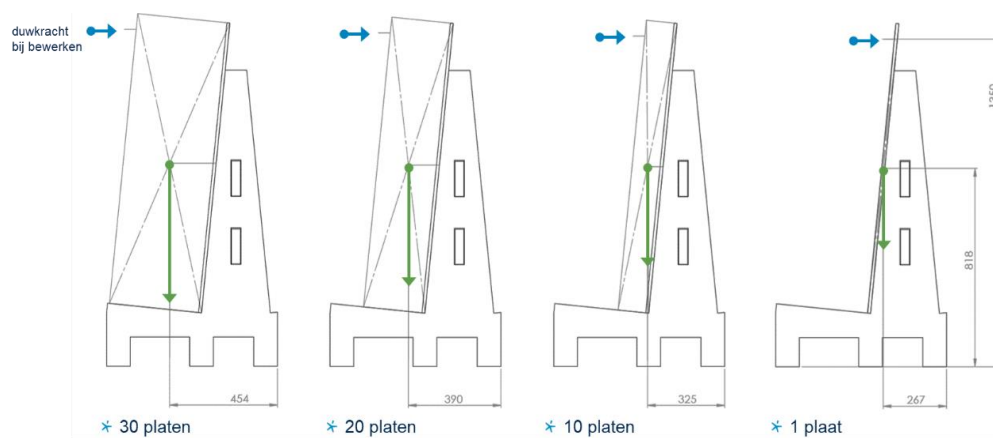


Figuur 2: Voorzet ontwerp basisbok-set. Twee bokken met dwarsbalken als onderlinge verbinding.



Figuur 3: Aanvullend ontwerp basisbok-set na beproeving. Bokken met breed draagvlak en brede poten.
Kernmaten:

- Stabiliteit: breedte basis en draagvlak bB 12cm (breedte >10cm t.b.v. zijwaartse stabiliteit)
- Stabiliteit: diepte en hoogte: $dA >32$ cm, $dD <40$ cm, $dS:dH$ 1:10; dS 9cm bij hS 90cm, dP 10cm
- Ergonomie en stabiliteit: hoogte draagvlak: hD 20 à 24cm, $hD <26$ cm
- Ergonomie: positie handvat (n.t.b.): bok in balans te tillen en dragen.



Figuur 4: Zwaartepunt verplaatst naar achter bij minder platen, invloed van duwkracht neemt toe.

4.5.3 Materiaal en constructie

Materiaal – algemeen

- Bokken dienen uit deugdelijk en geschikt materiaal te worden vervaardigd, met voldoende sterkte, stijfheid, duurzaamheid bij gebruik. De afwerking dient deugdelijk te zijn.
- Kies de juiste materialen in verband met omgevingsfactoren: regen, vochtige lucht, chemisch bijtende middelen op de vloer.
- Materiaal dient zorgvuldig te worden beoordeeld en geselecteerd, specifiek in het geval dat restanten hout worden gebruikt. Hout met zwakke plekken, breuk, scheuren, splinters niet gebruiken.

Constructie – algemeen

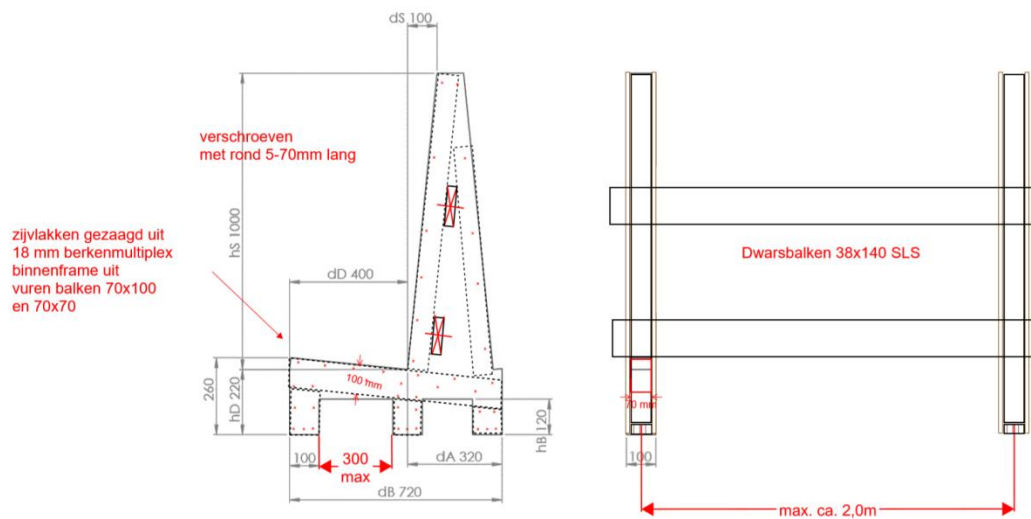
- Ontwerp en constructie moeten altijd bepaald worden in combinatie met materiaaleigenschappen.
- Een bok met capaciteit van 30 platen heeft ontwerp en constructie t.a.v. sterkte, stijfheid, stabiliteit voor belastbaarheid van gewicht van 30 platen inclusief veiligheidsfactor $1,25 \times 1255\text{kg} = \text{ca. } 1600\text{kg}$.
- Een kritisch punt van de bok zit in de overgang van draagvlak op plaatsteun. Het op te nemen kantelmoment in deze overgang bedraagt maximaal ca. 750kgm.
- Bestand tegen (beperkte) ongunstige gewichtsverdeling: met de basis maatvoering (paragraaf 4.5.2) is een beperkte ongunstige gewichtsverdeling op te nemen.
- Bokken worden bij voorkeur uit één stuk materiaal gemaakt; ten behoeve van inspectie en eerder zichtbaar zijn van gebreken.
- Indien de bok uit delen wordt samengesteld dienen deze onderling volledig vast en zonder speling verbonden te zijn.
- Losse onderdelen die op de bouw aan de bok worden gezet ten behoeve van stabiliteit, sterkte of draagfunctie, dienen te worden vermeden.

Bokken uit plaatmateriaal of bokken samengesteld uit plaatmateriaal en houten delen

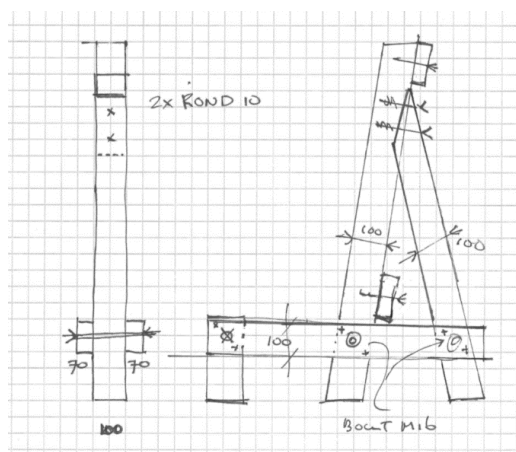
- Hout en plaatmateriaal moet een minimale sterkte hebben vergelijkbaar met sterkteklasse C18.
 - Plaatmateriaal: Kruislings verlijmd voor vorm- en maatvastheid, watervast.
 - Geschikte plaatmaterialen zijn bijvoorbeeld Kerto dikte 40mm, of 2 lagen berkenmultiplex of betonplex dikte 18mm. (Niet geschikt zijn bijvoorbeeld OSB platen.)
- Bokken uit plaatmateriaal waarbij de hele bok uit één stuk gemaakt wordt, zie Figuur 3 en 8 en 9, verdienen de voorkeur boven bokken waarbij draagvlak en plaatsteun zijn samengesteld uit balken en plaat, zie Figuur 5 en 6 en 10.
- Verbindingen: Delen onderling verschroeven met voldraads schroeven, verzinkte kwaliteit, dikte 5mm en lengte 70mm. Voldoende schroeven toepassen.
- Lijm: het verlijmen van de samenstellende onderdelen van de bok verbetert de sterkte en stabiliteit, Hierbij een geschikte lijm toepassen: vullend en watervast.
- Bij een bok die wordt samengesteld uit balken dient de hoek / overgang tussen plaatsteun en draagvlak te worden versterkt en verstijfd met plaatmateriaal. Ook overgangen tussen draagvlak en poten dienen te worden versterkt en verstijfd met plaatmateriaal. Zie Figuur 5.
 - Bij uit houten balken samengestelde constructies zijn de minimale benodigde afmetingen van de balken: regel draagvlak afmeting $b \times h$ 70x100mm, staander plaatsteun 70x70mm, poten 70x100mm. Houtsoort vuren C18. (Toelichting termen: staander = verticale deel (balk) in een samengestelde bok, regel = horizontale deel (balk) in een samengestelde bok.)
 - Daartegenaan tweezijdig plaatmaterialen van 18mm dik zoals boven benoemd (geschroefd en eventueel verlijmd).
- Bij samengestelde bokken worden regel(s) van draagvlak en staander(s) van plaatsteun zoveel mogelijk doorlopend gemaakt. Bijvoorbeeld de staanders laten doorlopen in de poten. Zie Figuur 6. Nieuwe constructies volgens dit principe zijn nog niet beproefd.

Afwerking

- Zaagkanten van plaatmateriaal schuren zodat scherpe kanten en splinters verwijderd worden.
- Poten goed haaks afzagen zodat alle poten volledig contact maken met de ondergrond.



Figuur 5: Tekening van constructie uit samengestelde delen versterkt met platen



Figuur 6: Tekening van constructie uit samengestelde delen met doorlopende balken (ingekeept ter plekke van verbindingen)

4.5.4 Beproeving nieuwe bokken

- Bokken dienen op een goede manier gemaakt te worden en getest te worden vóór ingebruikname.
- De verantwoordelijkheid voor het ontwerpen, doorrekenen, construeren, testen van een bok ligt bij het bedrijf dat de bokken vervaardigt, ongeacht of de vervaardiger dit voor eigen gebruik of voor andere partijen in de markt doet.
- Een praktijkvoorbeeld van een testrapport bestaat van de SystemFlex bok: TUV 21213031_001. De SystemFlex bok is verder buiten beschouwing gelaten in de Richtlijn Ontwerp omdat deze pas bekend werd bij de werkgroep na de beproevingsdag.

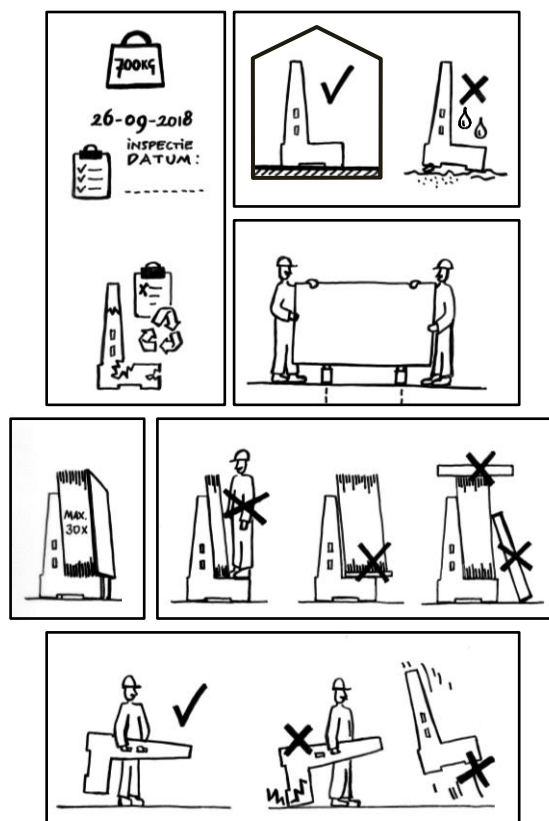
4.5.5 Instructie voor gebruikers

In de Richtlijn Gebruik bokken, behorend bij deze Richtlijn Ontwerp, zijn werkinstructies voor gebruik opgenomen, in tekst en in tekeningen. De tekeningen zoals weergegeven in Figuur 7 kunnen beschouwd worden als generieke basis.

De visuele werkinstructie - over gebruik, onderhoud, opslag - dient op de bok op een duidelijk zichtbare plek te worden aangebracht.

De werkinstructie op hoofdlijnen:

- **Gebruik:** Gooi niet met de bokken. Ruim de bokken beheerst op. Zorg voor gebruik en opslag in droge omgeving.
- **Onderhoud:** Inspectiegegevens op bok vermelden: productiedatum, unieke code t.b.v. retour en volgsysteem, laatste inspectiedatum.
- **Controle:** Zorg voor periodieke inspectie van de bokken: inspectie vóór gebruik, visuele keuring tijdens en na gebruik. Let op defecten zoals scheuren in het hout, breuk, instabiliteit. Zorg dat beschadigde bokken niet opnieuw worden ingezet en meteen uit de rolatie worden gehaald en worden afgevoerd. Doe geen reparatie van houten bokken: gebreken blijven verborgen en de bok krijgt niet zijn oorspronkelijke sterkte terug.



Figuur 7: Visuele instructie voor gebruikers

4.5.6 Overige aanbevelingen

- Vervaardigen van bokken uit plaatmateriaal vraagt minder arbeidstijd en is daarmee goedkoper dan bokken vervaardigen uit samengestelde delen.
- Voor de plaatsteun volstaat een hoogte van circa 90cm om de platen goed te ondersteunen.
- Door optimalisatie van de (niet kritische) maten kunnen meerdere bok-delen uit een multiplex plaat gehaald worden (met oog op beperken van zaagverlies / materiaalverlies).
- Maatvoering van bokken bij voorkeur zodanig dat ze op een pallet van 120x100cm passen.
- Bokken veilig van en op vrachtwagen te laden. Bokken mogen niet kunnen wegglijden, bij voorkeur genest stapelbaar.

4.6 Voorbeelden van bokken volgens goed ontwerp



*Figuur 8: Prototype volgens maatvoering basisbok.
Bok uit één geheel. Plaatmateriaal Kerto 40mm dik. Verbrede basis van 12cm: goede zijwaartse stabiliteit.
Aanbeveling: plaatsteun mag minder hoog, circa 90cm is voldoende.*



*Figuur 9: Prototype van basisbok.
Bok uit plaatmateriaal. Multiplex 2x25mm dik. Dwarsbalk zorgt voor goede zijwaartse stabiliteit.
Aanbeveling: plaatsteun mag minder hoog, circa 90cm is voldoende.*



Figuur 10: Bestaande MAT bok.

Bok samengesteld uit plaatmateriaal en houten delen. Voldoende diepe basis. Doorlopende regel draagvlak. Lichte schuine plaatsteun. Aansluiting tussen draagvlak en plaatsteun met voldoende grote plaat.

Aanbeveling: Basis breder bijv. door dikkere balk.

4.7 Voorbeelden van niet deugdelijke bokken



Figuur 11: Afgebroken poot



Figuur 12: Niet vlak gezaagde poot



Figuur 13: Afdekplaat te klein